

I. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-106839

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

H01Q 3/36

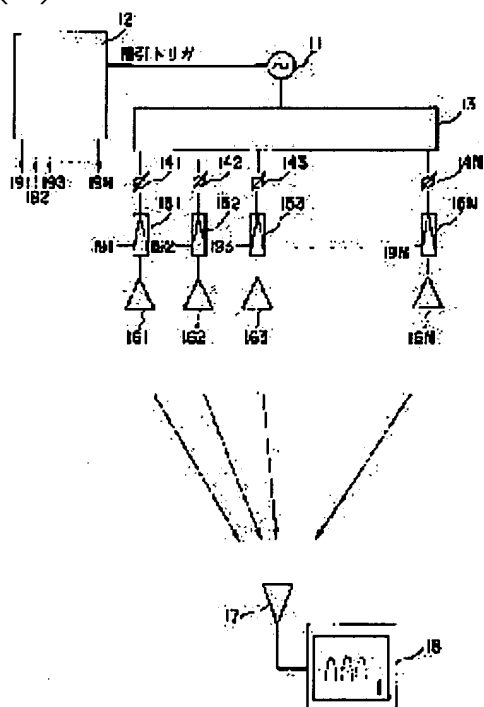
(21)Application number : 05-247816

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.10.1993

(72)Inventor : OKUMURA MINORU

(54) ARRAY ANTENNA SYSTEM



(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the confirmation of the operation of an amplifier accurately and stably without being affected by a temperature change.

CONSTITUTION: An oscillator 11 is sweep-controlled and any of plural amplifiers 151, 152,... 15N is driven selectively and an output signal swept by the oscillator 11 is led to a predetermined antenna element 161 via the amplifier 151 (or 152,..., 15N). The operation of the amplifiers 151, 152,... 15N is confirmed by detecting an output spectrum of the antenna element 161 (or 162,..., 16N) via a spectrum analyzer 18.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-106839

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 Q 3/36

識別記号

片内整理番号

2109-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-247816

(22) 出願日 平成5年(1993)10月4日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 奥村 実

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

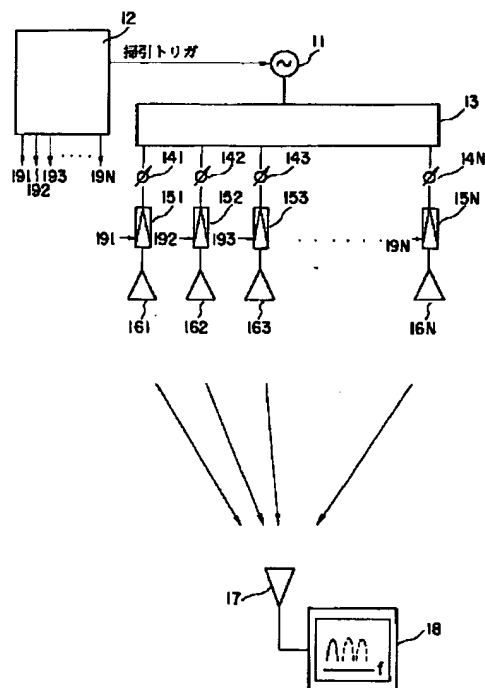
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 アレイアンテナ装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、温度変化に影響されることなく、正確にして安定した増幅器動作確認を実現し得るようにすることにある。

【構成】 発振器 11 を掃引制御すると共に、複数の増幅器 151, 152, ..., 15N の一台を選択的に駆動して、発振器 11 で掃引した出力信号を該増幅器 151 (あるいは 152, ..., 15N) を介して所定のアンテナ素子 161 (あるいは 162, ..., 16N) に導いて、このアンテナ素子 161 (あるいは 162, ..., 16N) の出力のスペクトラムをスペクトラム解析器 18 を介して検出することにより、増幅器 151, 152, ..., 15N の動作確認を行うように構成し、所期の目的を達成したものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 掃引トリガに応動して選択的に発振周波数を掃引する発振器と、

この発振器の出力信号を複数に分配する電力分配器と、
この電力分配器で分配された信号の位相をビーム走査に
応じて制御する複数の移相器と、

この複数の移相器に対応して配設され、前記移相器で位
相が制御された前記信号を増幅する複数の増幅器と、

この複数の増幅器に対応して配設され、入力した信号を
空間に放射する複数のアンテナ素子と、

前記発振器に対して掃引トリガを出力すると共に、前記
複数の増幅器の少なくとも一つを駆動制御し、前記信号
を増幅して、前記アンテナ素子への出力を許容する駆動
制御手段と、

前記アンテナ素子の出力のスペクトラムを解析して前記
増幅器の動作状況を確認する解析手段とを具備したアレ
イアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば人工衛星等の
宇宙航行体に搭載されるアレイアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、この種のアレイアンテナ装置
は、複数のアンテナ素子を配列して、この複数のアンテ
ナ素子のアンテナビームを電氣的に走査するように構成
されていることで、レーダの分野で多く利用されている。
そして、このようなアレイアンテナ装置にあって
は、近年、複数のアンテナ素子に対応して複数の増幅器
が配設される、いわゆるアクティブフェーズドアレイ方
式のものが開発されている。この方式においては、数百
から数千もの増幅器が配設されることで、増幅器の動作
状況を判定する判定手段が備えられる。

【0003】 図3は、このような従来のアレイアンテナ
装置を示すもので、発振器21の出力端には電力分配器
22が接続される。この電力分配器22は、入力した発振
器21の出力信号を分配して、位相制御用の移相器231、
232、…、23Nに出力する。移相器231、
232、…、23Nは、ビーム走査に対応して入力した
信号の位相を設定して、増幅器241、242、…、24N
に出力する。増幅器241、242、…、24N
は、方向性結合器251、252、…、25Nを介して
アンテナ素子271、272、…、27Nにそれぞれ接
続され、入力した信号を増幅してアンテナ素子271、
272、…、27Nに出力する。

【0004】 また、方向性結合器251、252、…、
25Nには、検波器261、262、…、26Nが接続
される。方向性結合器251、252、…、25Nは、
増幅器241、242、…、24Nの出力の一部を動作
確認用の検波器261、262、…、26Nに出力す
る。この検波器261、262、…、26Nは、モニタ

2

回路28が接続され、入力した信号を検波して直流電圧
信号291、292、…、29Nに変換し、モニタ回路
28に出力する。モニタ回路28は、入力した信号の電
圧の変化に基づいて各増幅器241、242、…、24
Nの異常を検出する。

【0005】 ところが、上記アレイアンテナ装置では、
例えば宇宙航行体に搭載すると、宇宙航行体の可軌道
上の飛翔位置に応じて、太陽光を直接的に受けたり、地
球の影に入った、いわゆる食状態となることにより、そ
の環境温度の変化が非常に幅広く、その温度に応じて増
幅器動作確認用の検波器261、262、…、26Nの
出力特性が変化されて、その出力電圧に悪影響を及ぼ
し、増幅器241、242、…、24Nの正確な動作確
認が困難となるという問題を有する。

【0006】 そこで、検波器261、262、…、26
Nに温度補償回路を付加することが考えられるが、これ
によると、検波器261、262、…、26Nそれぞれ
に備えなければならないことにより、構成部品が非常に
増えるために、特に宇宙開発の分野で大きな問題となる
重量増加を招くという問題が起こる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 以上述べたように、従来の
アレイアンテナ装置では、温度変化が大きいと、増幅器
の正確な動作確認が困難となり、しかも、その温度影響
を排除するように構成すると、重量の増加を招くという問
題を有する。

【0008】 この発明は上記の事情に鑑みてなされたも
ので、簡易な構成で、且つ、温度変化に影響されること
なく、正確にして安定した増幅器動作確認を実現し得る
ようにしたアレイアンテナ装置を提供することを目的と
する。

【0009】

【課題を解決するため手段】 この発明は、掃引トリガに
応動して選択的に発振周波数を掃引する発振器と、この
発振器の出力信号を複数に分配する電力分配器と、この
電力分配器で分配された信号の位相をビーム走査に依
て制御する複数の移相器と、この複数の移相器に対応し
て配設され、前記移相器で位相が制御された前記信号を
増幅する複数の増幅器と、この複数の増幅器に対応して
配設され、入力した信号を空間に放射する複数のアンテ
ナ素子と、前記発振器に対して掃引トリガを出力すると
共に、前記複数の増幅器の少なくとも一つを駆動制御
し、前記信号を増幅して、前記アンテナ素子への出力を
許容する駆動制御手段と、前記アンテナ素子の出力のス
ペクトラムを解析して前記増幅器の動作状況を確認する
解析手段とを備えてアレイアンテナ装置を構成したもの
である。

【0010】

【作用】 上記構成によれば、駆動制御手段が、発振器を
掃引制御すると共に、所定の増幅器のみを駆動して、該

3

発振器で掃引した出力信号を該増幅器を介して対応するアンテナ素子に導くことにより、このアンテナ素子の出力のスペクトラムを解析手段を介して検出し、増幅器の動作確認が行われる。従って、増幅器の出力をアンテナ素子を介して直接的に受けて解析・判定していることにより、環境温度に影響されることなく、安定した正確な動作状況の確認が可能となる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。図1はこの発明の一実施例に係るアレイアンテナ装置を示すもので、出力信号を発生する発振器11には、掃引トリガが駆動制御部12を介して選択的に入力される。発振器11の出力端には、電力分配器13が接続され、この電力分配器13の出力端には、複数の移相器141, 142, ..., 14Nがそれぞれ接続される。電力分配器13は、入力した出力信号を複数の分配して複数の移相器141, 142, ..., 14Nに出力する。複数の移相器141, 142, ..., 14Nは、その各出力端に増幅器151, 152, ..., 15Nが接続され、入力した信号をビーム走査に応じた位相に設定して各増幅器151, 152, ..., 15Nに出力する。複数の増幅器151, 152, ..., 15Nは、その各出力端にアンテナ素子161, 162, ..., 16Nが接続され、入力した信号を増幅して各アンテナ素子161, 162, ..., 16Nに出力する。複数のアンテナ素子161, 162, ..., 16Nは、入力した信号を受信アンテナ17に向けて放射する。この受信アンテナ17は、例えば地上局に設置され、その出力端には、増幅器動作確認用のスペクトラム解析器18が接続されると共に、図示しない受信機が接続される。

【0012】上記複数の増幅器151, 152, ..., 15Nは、その制御信号入力端に上記駆動制御部12の駆動信号出力端がそれぞれ接続され、この駆動制御部12を介して図示しない運用駆動信号、あるいは動作確認用の駆動信号191, 192, ..., 19Nに忠実に動作して選択的に駆動制御される。

【0013】上記構成において、通常の運用状態においては、駆動制御部12が駆動されて上記運用駆動信号が複数の増幅器151, 152, ..., 15Nに出力される。同時に、発振器11が駆動され、発振器11の出力信号が電力分配器13に入力される。電力分配器13は、入力した信号を複数の分配して複数の移相器141, 142, ..., 14Nに出力する。複数の移相器141, 142, ..., 14Nは入力した信号の移相を制御して各増幅器151, 152, ..., 15Nに出力する。複数の増幅器151, 152, ..., 15Nは、それぞれ信号を増幅して各アンテナ素子161, 162, ..., 16Nに出力し、該アンテナ素子161, 162, ..., 16Nを介して受信アンテナ17に向けて信号を放射する。そして、受信アンテナ17で受信した信号は、上記受信

4

機（図示せず）に入力される。

【0014】また、増幅器151, 152, ..., 15Nの動作確認を行う場合には、駆動制御部12から掃引トリガが発振器11に出力される。ここで、発振器11は、例えば図2に示すように時刻 $t_1 \sim t_N$ において周波数 $f_1 \sim f_N$ までの階段状の発振周波数を掃引し、電力分配器13に出力する。電力分配器13は、入力した信号を分配して移相器141, 142, ..., 14Nを介して複数の増幅器151, 152, ..., 15Nに出力する。

【0015】これに同期して、駆動制御部13は、駆動信号191, 192, ..., 19Nを複数の増幅器151, 152, ..., 15Nに時刻 $t_1 \sim t_N$ に順に出力して、該複数の増幅器151, 152, ..., 15Nを順に駆動させる。ここで、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nで増幅された信号は、時刻 $t_1 \sim t_N$ において、順に増幅されて各アンテナ素子161, 162, ..., 16Nに出力され、受信アンテナ17に向けて放射される。受信アンテナ17で受信した信号は、スペクトラム解析器18に入力される。スペクトラム解析器18は、時刻 $t_1 \sim t_N$ において、周波数 $f_1 \sim f_N$ の信号が全て正常に観測された状態で、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nの全の動作が正常であると判定する。

【0016】そして、スペクトラム解析器18は、例えば周波数 f_1 の信号が確認されない状態で、増幅器151の動作が異常と判定し、周波数 f_2 の信号が確認されない状態で、増幅器152の動作が異常である判定する。

【0017】このように、上記アレイアンテナ装置は、発振器11を掃引制御すると共に、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nの一台を選択的に駆動して、発振器11で掃引した出力信号を該増幅器151（あるいは152, ..., 15N）を介して所定のアンテナ素子161（あるいは162, ..., 16N）に導いて、このアンテナ素子161（あるいは162, ..., 16N）の出力のスペクトラムをスペクトラム解析器18を介して検出することにより、増幅器151, 152, ..., 15Nの動作確認を行うように構成した。これによれば、増幅器151, 152, ..., 15Nの出力をアンテナ素子161, 162, ..., 16Nを介して直接的に受けて動作状況を判定していることにより、環境温度の変化に影響を受けることなく、安定した正確な動作確認が実現される。

【0018】なお、上記実施例では、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nの動作状況の確認を行うために、一台の増幅器151（152, ..., 15N）を駆動信号191（192, ..., 19N）を用いて駆動するように構成した場合で説明したが、これに限ることなく、増幅器151, 152, ..., 15Nの選択をスイッチを用いて行うように構成することも可能である。また、複

5

数の増幅器151, 152, ..., 15Nの出力側に可変減衰器を配設し、この可変減衰器を制御することにより、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nの中から動作確認を行う増幅器151(152, ..., 15N)を選択するように構成することも可能である。

【0019】さらに、上記実施例では、複数の増幅器151, 152, ..., 15Nを一つづつ順に駆動して動作状況の確認を行うように構成した場合で説明したが、これに限ることなく、増幅器151, 152, ..., 15Nを複数台づつ駆動して動作状況の確認を行うように構成しても良い。

【0020】また、この発明は、宇宙航行体に搭載するアンテナシステムに限ることなく、例えば在来からの航空機等に搭載するアンテナシステムにおいても適用可能である。よって、この発明は、上記各実施例に限ることなく、その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることは勿論のことである。

【0021】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれ

6

ば、簡易な構成で、且つ、温度変化に影響されることなく、正確にして安定した増幅器動作確認を実現し得るようにしたアレイアンテナ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るアレイアンテナ装置を示した図。

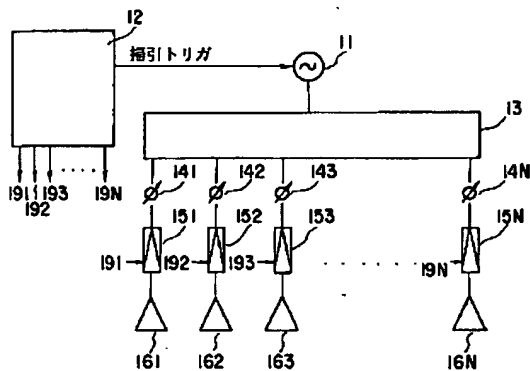
【図2】発振器の周波数掃引動作を説明するために示した図。

【図3】従来のアレイアンテナ装置を示した図。

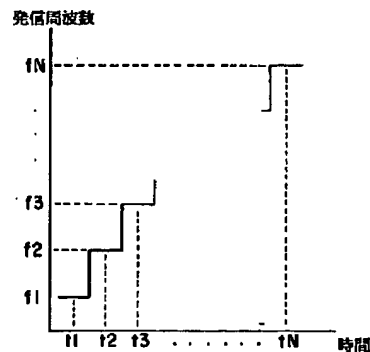
【符号の説明】

- 11...発振器。
- 12...駆動制御部。
- 13...電力分配器。
- 141, 142, ..., 14N...移相器。
- 151, 152, ..., 15N...増幅器。
- 161, 162, ..., 16N...アンテナ素子。
- 17...受信アンテナ。
- 18...スペクトラム解析器。
- 191, 192, ..., 19N...駆動信号。

【図1】



【図2】



【図3】

